

酪農における生産力の特質

荒 木 和 秋*

The Characteristic of Productivity in Dairy Farming

Kazuaki ARAKI

(June, 1990)

はじめに

農業生産力は農業生産過程において労働力が生産手段と結合して農畜産物を生産する機能と定義づけられる¹⁾。しかし、同じ農業生産にあっても作物生産と畜産物生産においては、この結合の仕方は大きく違ってくる。さらに、畜産物生産においても畜種間での違いがみられる。そのことにより当然、農業生産力の現出の仕方も違ったものになる。そこで、ここでは酪農における生産力の特質について論じてみたい。

1. 酪農における生産手段の構成要素

土地利用型農業としての酪農は飼料生産部門と家畜飼養部門が結合した経営形態である。そこで、両部門の生産手段の構成要素である労働手段と労働対象を整理すると表1のようになる。

まず、乳牛飼養管理部門での主な労働手段は生産の筋骨系統と生産の脈管系統に区分されるが、前者は搾乳機(ミルカー)、自動給餌機、除糞機等であり、後者は乳牛(搾乳牛)と畜舎が主なものである。労働対象としては、乳牛(育成牛、肥育牛)と飼料が主なものである。

表1 酪農における主な労働手段と労働対象

部 門		乳牛飼養管理部門	飼料生産部門
生産手段		搾乳機, 自動給餌機, 除糞機	トラクター, 飼料調製機械, 肥培管理機械
労働手段	筋骨系統	搾乳機, 自動給餌機, 除糞機	トラクター, 飼料調製機械, 肥培管理機械
	脈管系統	乳牛(搾乳牛), 畜舎, パドック, 放牧地	草地, 飼料畑, サイロ, 草舎
労働対象		乳牛(育成牛, 肥育牛), 飼料	草・飼料作物, 肥料, 草地, 飼料畑, 飼料

次に飼料生産部門での労働手段は、生産の筋骨系統としてはトラクター、飼料調製機械等であり、脈管系統としては畜舎、サイロ等である。労働対象としては草地、飼料畑等の農地、そこに立毛する草、飼料作物、そして肥料等である。飼料生産部門の特質は自給飼料が生乳生産のための中間生産物であるため、その年間給与のための貯蔵施設が膨大なものになることである。

2. 酪農における労働力の特質

農業全般に共通する労働力の特質は第一に労働に季節的な繁閑があること、第二に労働対象(作物)が土地と結びつくことからくる「自然条件にさらされた野外での作業」で、しかも「土地に固着した労働対象に向かって労働力が絶えず移動しながら働きかけるという、二重の意味の特殊性」があることである²⁾。酪農においては、飼養管理部門と飼料生産部門を抱えていることから、さらに、次のような労働力の特質があらわれる。第一に搾乳作業を基幹とした飼養管理部門において年間を通しての就業が要求されること。さらに、これに飼料生産部門での作業が加わることで、特に収穫期には、両部門で労働競合がおき、労働力に加重な負担が生じることである。但し、搾乳牛の生理的周期を同一化することで、農閑期を作ることは可能になる(例: ニュージーランド酪農)。第二に飼料調製作業の季節的繁忙期および作業の適期性から組作業(協業)が要求されることである。具体的にはサイレージ調製においては、貯蔵後のサイレージ発酵の成否が労働対象である飼料の品質を左右することになるため、そこでは、貯蔵時間の長短が品質決定の大きな要因になる。また、乾草の調製は数日を要するという、他の作物の収穫作業には見られない時間が要求され、その結果、天候によっては使用価値を喪失する場面も生じる。

* 農業経済学科, 酪農経営学研究室 荒木和秋

Department of Agricultural Economics (Dairy Farm Management) Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069, Japan

それ故、組作業(協業)がより一層重要になってくる。第三に、これは後にみる乳牛の可動性からくる労働力の特質である。具体的には放牧での自由採食、搾乳室での乳牛の移動等に見られ、労働力の節約がはかられる。

3. 酪農における農地の特質

酪農における農地の第一の特質はその利用において、作目は牧草を中心に作付が行われるものの、そこでの地目は耕地である畑ないしは牧草専用地と耕地以外の農用地である牧草地・採草場が利用されていることである³⁾。特に後者の利用については耕種一般には見られない利用形態である。第二の特質は第一の耕地以外の農地の利用が乳牛の可動性を利用した形で、具体的には傾斜地の利用等で行われることである。第三に草地自体の永年性からくる特質である。草地は大きくは自然草地と人工草地に分けられ、さらに人工草地は集約草地と簡易草地に分けられる。集約草地は数年おきに更新が行われ、新たな草地の生産性(草産量)が維持される。従って、草地の種類によって長短の差はあるものの草は永年性を持つことになり、果樹のように労働手段の性格を持つこととなる。しかし、一方で永年性を持つことで、耕起等の労働対象としての土地への農耕労働が制約され、ことに永年草地において「(土地の)含有養分をできるだけ効果的に作物の生育成長に役立てる」ことが制約されることになる⁴⁾。

4. 酪農における労働手段の特質

労働手段の特質について、ここでは機械、施設についてふれてみる。第一に稼働率についてである。乳牛飼養管理部門での生産の筋骨系統である搾乳機、自動給餌機、除糞機等は毎日使用され、極めて高い稼働率になっているのに対し、飼料生産部門の稼働率は低く、労働手段間で大きな格差が存在することである。第二に、中間生産物である飼料を長期にわたって貯蔵するため、場合によっては生産の脈管系統であるサイロ、草舎等に重装備が余儀なくされ、「施設型」としての性格を有することになる⁵⁾。さらに、それらを貯蔵したものを取り出すための機械、施設が必要となり、重装備に一層の拍車がかかることになる。第三に飼料作物の調製方法が異なること(青刈、乾草、サイレージ)、また収穫作業が多種の作業行程に別れるため(刈取、反転、拾上、圧碎、梱包、運搬、格納)、多種の作業機が必要になることである。そのことも、酪農経営にとって重装備をもたらす原因になる。

5. 乳牛の労働手段としての特質

酪農の生産力の発現においても最も重要な役割を果たす生産手段が乳牛(搾乳牛)である。この乳牛の労働手段としての特質が酪農における生産力を特徴づける。

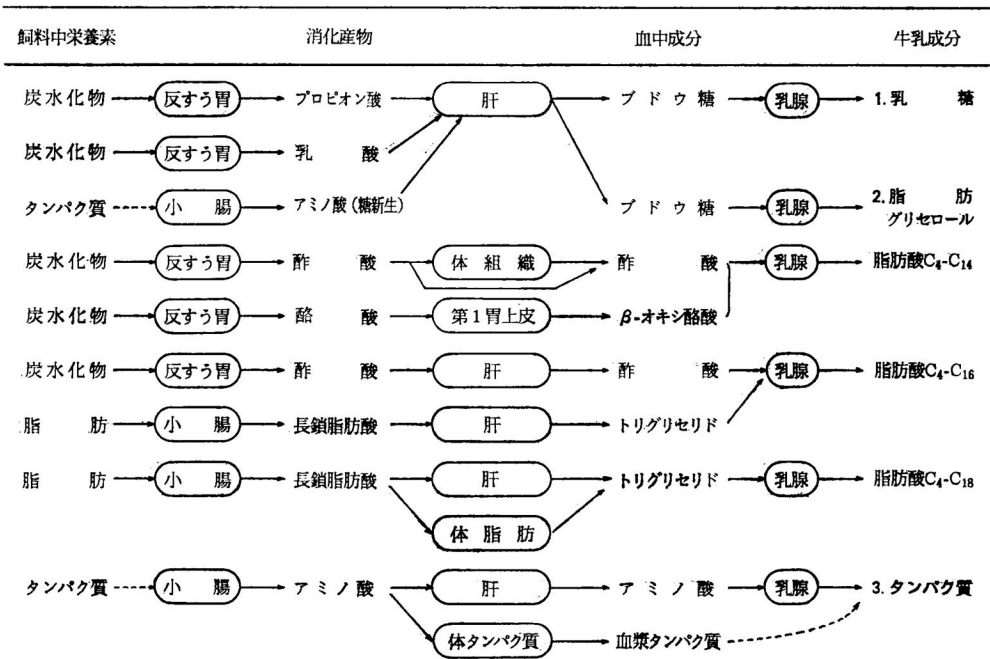
乳牛は労働手段として以下のような特質を持つ。第一の特質は労働対象としての性格を併せ持っていることである。乳牛の生産手段としての性格は、生産過程における機能から搾乳牛は労働手段として、育成牛と肥育牛は労働対象として区分される⁶⁾。しかし、労働手段としての搾乳牛についても、その生産過程が同時に家畜そのものを労働対象とする飼育過程でもあるということから二元的性格を有することになる⁷⁾。第二の特質は乳牛が、土地を除く他の労働手段が人間の創造物であるのに対し、自然の創造物であることである。確かに、乳牛は労働によって変えられた労働手段であるが、その機構自体は人間の造り出したものではなく自然の創造物である⁸⁾。そのため、労働手段そのものが次代の新たな労働手段を創造(再生産)することになる。第三の特質は乳牛そのものが商品(生乳)を製造する生理的メカニズムを備えもっていることである。一般の労働手段は生産過程において自立的姿態を維持するものの、労働対象は自立的使用姿態を変えるか、または全部失うものとされる⁹⁾。しかし、乳牛においては、労働対象(主に飼料)が自立的使用姿態を変え、労働手段たる乳牛に入り込み、そこで新たな生産物が製造される。すなわち、労働手段と合体することで新たな使用価値が創造されるのである。このことは、「(乳牛の)生命現象の自律的な運動に依存し、それを手段とし、援助して生物生産が行われる」ことにほかならない¹⁰⁾。第四の特質は、「生きた固定資本」ともいわれるところの、乳牛における可動性である。それは、役牛にみられるところの生産における筋骨系統の労働手段とは違い、脈管系統の労働手段として可動性をもっているところに特徴がある。そのことが放牧および搾乳室における乳牛自身の移動等による省力化に利用されることになる。

6. 乳牛の飼料利用における特質

労働手段としての乳牛はさらに反すう動物として栄養素の消化・吸収について特徴ある機能を有する。その第1はエネルギー源として、繊維質を利用することであり、第2にタンパク資源として非タンパク態窒素を利用することである¹¹⁾。そのため、人間や単胃動物が利用できない牧草や、粗繊維を有効に利用できることである¹²⁾。このことを可能にしているのは、ルーメン(第1胃)におけるルーメン発酵と呼ばれる物質の化学的変換にある。そして、このルーメン発酵を行うのは、ルーメン内に生息する多数の微生物群(細菌類と原生動物)である。

まず、第一のエネルギーの供給については、ルーメン内の細菌によって炭水化物(繊維、澱粉等)が発酵され、

図1 牛乳成分の合成



注) 朝日田康司『最新飼養管理のすべて』p. 47 (大森 1985 を一部改変)

酢酸、プロピオン酸、酪酸などの揮発性脂肪酸(VFA)が生成される(図1)。VFAは反すう胃壁等から直接吸収され、エネルギー源となる¹³⁾。このVFAの全消費エネルギーに占める割合は、実に73%に達する¹⁴⁾。さらに、第2にルーメン発酵によって牧草中に含まれる尿素等の非タンパク態窒素がタンパク質とともにアンモニアに分解され、微生物の窒素源として利用され、微生物体タンパク質に合成されることである¹⁵⁾。微生物タンパク質はバイパスタンパク質(ルーメンで分解されなかったタンパク質)とともに第4胃、小腸で消化・吸収される¹⁶⁾。乳牛が利用できる代謝タンパク質のうち、約60%はこのルーメン内微生物由来のタンパク質から、また残りの40%は飼料タンパク質そのものである¹⁷⁾。また、微生物タンパク質は飼料タンパク質に比べ、必須アミノ酸を多く含んでいるため、乳タンパク質の生産効率が高いといわれている¹⁸⁾。このほか、ルーメン内の微生物によってビタミンB群のほとんどすべてとビタミンKも合成される¹⁹⁾。

以上のように、乳牛はルーメン発酵による代謝産物(エネルギー)や微生物体を利用して生活しており、乳牛と微生物との間では共生関係が形づくられている²⁰⁾。そのため、ルーメンは「牛の経営する微生物の大牧場」ともいわれている²¹⁾。従って、乳牛がルーメン微生物を効

率よく利用するためには、乳牛自身(飼料給与)によって微生物の最適環境をルーメン中に作る必要がある。特に繊維を分解する細菌はルーメン内で窒素源が不足したり、pHが6以下になると(酸性になると)、その活動が著しく阻害されることになる。例えば、濃厚飼料を多給した場合、唾液分泌が減少して第1胃内のpHを著しく低下させ、その結果、微生物による繊維飼料の消化が低下する²²⁾。

さらに、生乳生産において、特に高泌乳牛において、乳脂肪の原料の50%はルーメン発酵物の酢酸と酪酸から作られ、40~45%が飼料の脂肪から、残りの10%未満が体細胞から作られる²³⁾。酢酸、酪酸は繊維、澱粉などの炭水化物が分解される時の揮発性脂肪酸(VFA)であるが、その時、同時にプロピオン酸(乳糖の原料)も生成される。プロピオン酸は、特に澱粉が多く給与された場合、細菌によって作られる²⁴⁾。VFAのうち、酢酸が多い場合には、牛乳中の脂肪量が高くなり、逆に濃厚飼料を多給すると、プロピオン酸の割合が高くなり、乳糖を主体とする牛乳の無脂固形分の含量が高くなる²⁵⁾。従って、濃厚飼料を多給すると、澱粉含量が多いため、消化器障害や脂肪率の低下の原因となる²⁶⁾。しかし、繊維を多く含んだ粗飼料の高泌乳牛への多給はエネルギー不足を引き起こし、乳量が低下する²⁷⁾。

以上のことから、乳牛においてはルーメン微生物の存在により、飼料給与内容によって、繊維の消化率及び乳脂肪分が影響を受けることになる。そのため、粗飼料と濃厚飼料のバランスのとれた給与が行なわなければならない。一般的には最適粗飼料と濃厚飼料の比率は6:4~5:6といわれ、濃厚飼料の給与割合が60%を越えると、乳脂率の低下等様々な問題が生ずることになる²⁸⁾。

7. 酪農における生産力の概念

酪農は乳牛飼養管理部門と飼料生産部門の結合形態であり、その関係は、「植物的生産形態を経て動物的生産に至る迂回生産形態であるものの、一方、飼料畑へのきゅう肥の投入が行われるため循環的生产形態でもある」²⁹⁾。従って、飼料生産部門の生産力すなわち土地生産性が酪農の生産力を規定するものの、乳牛飼養管理部門>飼料生産部門の場合、外給される飼料の影響が出て来る。すなわち、購入飼料への依存度が大きくなるにしたがっ

て、土地生産性の酪農における比重は低下する。例えば、表2は日本における畜産物生産における投入飼料の変化を畜産物生産費調査によってみたものである。ここでは、物的な資料がないため価格によって表示したが、牛乳は繁殖牛とともに他の畜産物に比べ圧倒的に高い自給率を誇る。特に、北海道においては1988年では60%を越えている。しかし、一方、最も自給率の低い近畿をみると14%の水準であり、これは22年前の1966年においても21%にしかすぎない。従って、土地生産性をもって、酪農の生産力を表すには、自ずと限界が生ずることになる。このことから、中間生産物である飼料も含めた他の生産諸手段が収められた、乳牛の産出物たる生乳の産出水準が酪農の生産力を表すことになる。そして、このことによる酪農における生産力の特徴は表3にみるように酪農の飛躍的な生産力の展開をみる事ができるのである。労働対象である肥育牛、肥育豚にあって

表 2 畜産物生産費における飼料自給率の推移 (kg)

畜 種	年 次	1966 (S41)				1988 (S63)			
		計	流 通 飼 料 費	牧草・採草 放 牧 費	自給率 (%)	計	流 通 飼 料 費	牧草・採草 放 牧 費	自給率 (%)
牛 乳 生 産 費 (全 国)		2,192	1,363	829	38	4,183	2,438	1,745	42
同 (北 海 道)		1,636	753	883	54	3,938	1,524	2,414	61
同 (近 畿)		2,363	1,872	491	21	4,103	3,535	568	14
和 子 牛 (1 頭 当)		53,970	10,014	43,956	81	171,946	71,698	100,248	58
肥育牛 (去勢若齢) (100kg 当)		9,861	6,740	3,121	32	29,179	26,492	2,684	9
乳用おす肥育 (100kg 当)		—	—	—	—	22,773	21,855	918	4
子 豚 (1 頭 当)		2,910	2,543	367	13	8,518	8,432	86	1
肥 育 豚 (100kg 当)		10,548	9,400	1,148	11	9,310	9,306	4	0
鶏 卵 (100kg 当)		11,581	11,401	180	2	9,083	9,083	—	0
ブ ロ イ ラ ー (100kg 当)		—	—	—	—	1,259	1,259	—	0

注) 『畜産物生産費調査報告』

表 3 畜産における生産性の伸び (kg)

畜 種	乳量・増体重・頭数・産卵量			備 考	
	1970	1988	88/70 (%)	1970	1988
乳 牛 (1 頭当乳量)	5,026	7,285	145		6,661 (3.5%)
肥 育 牛 (増 体 重)	18.5	19.5	105	221.6/12ヵ月	372.5/19.1ヵ月
子 豚 (分 娩 頭 数)	9.9	10.1	102		
肥 育 豚 (増 体 重)	14.3	17.3	121	68.9/4.8ヵ月	69.3/4ヵ月
採 卵 鶏 (産 卵 量)	1,365	1,650	121	正1,365 不23	正1,650 不45

注) 『畜産物生産費調査報告』、採卵鶏の正は正常卵、不は不正常卵

はその産肉能力が問題とされ、生産手段である繁殖豚にあっては分娩頭数が問題にされるが、いずれも絶対的な生理的限界に規定されている。しかし、乳牛にあっては生産物たる生乳は、労働手段たる乳牛の潜在能力を高めることによって、その産出量が高められている³⁰⁾。しかし、ここで労働力の存在を忘れてはならない。「投下労働量とその成果との関係を示す労働生産性が、もともと労働の生産力であるところの本質に沿って、生産性概念の本筋を総括する生産性標識である」からである。従って、「一生産手段の労働能力への媒介効果に関する土地生産性は、あくまで或る一つの側面的な生産性指標に過ぎない」³¹⁾ことから、生乳の産出水準も同様のことがいえよう。そこで、酪農における生産力を定義づけるならば、農業生産力の定義に従って、「労働力が生産手段と結合して生乳等を生産する機能」と位置づけることができよう。そして、酪農の生産力水準を表すものは、労働生産性と搾乳牛の生産性であり、土地生産性は二義的なものにならざるをえない。

引用文献

- 1) 七戸長生：「農業経営の構造変化と発展条件」崎浦・田辺共編『農業経済学概論』p. 81, 養賢堂, 1985
- 2) 七戸長生：「農業経営と農業技術」吉田・菊元編『農業経営学』p. 32, 文永堂, 1982
- 3) 七戸長生：「草地型畜産における土地利用の展開」梶井編『畜産の土地利用の現状と展開方向』p. 151, 中央畜産会, 1984
- 4) 七戸前掲 1), p. 79
- 5) 七戸長生：「なぜ土地利用型なのか……酪農の経営経済の視点から」七戸・萬田編『日本酪農の技術革新』p. 20, 酪農事情社, 1989
- 6) 加用信文：『農業経済の理論的考察』p. 245, 御茶の水書房, 1976
- 7) 加用前掲 6), p. 253
- 8) 西田周作：『生物技術論』p. 70, 文理閣, 1982
- 9) 笹川儀三郎：「生産手段」『経済学辞典』p. 676, 岩波書店, 1975
- 10) 西田前掲 8), p. 70
- 11) 朝日田康司：「消化・吸収と栄養素の利用」朝日田・大森監修『最新飼養管理のすべて』p. 36, デーリマン社, 1986
- 12) 大森昭一郎：「乳牛の消化生理」大森編監修『北海道の酪農技術』p. 10, 農業技術普及協会, 1985
- 13) 小野寺良次：「家畜の栄養と飼料」『新畜産学』p. 178, 朝倉書店, 1985
- 14) 大森前掲 12), p. 52
- 15) 大森前掲 12), p. 30
- 16) 大森前掲 12), p. 30
- 17) 大森前掲 12), p. 53
- 18) 萬田富治：『ルーメンバランスと血液代謝像に基づいた飼料給与診断法』p. 29, 十勝農協連, 1988
- 19) 大谷 勲：「家畜の消化器具と飼料の消化」『家畜飼養学』p. 63, 朝倉書店, 1988
- 20) 大森前掲 12), p. 23
- 21) 松浦健二：「消化の生理」『乳牛の生理と飼養』p. 68, 農文協, 1981
- 22) 佐藤 博：「消化吸収における第1胃及び下部消化管の役割と栄養素の利用」『乳牛の飼養』p. 19, デーリジャパン, 1985
- 23) 萬田富治：「生乳成分の向上と飼料給与技術」『乳質改善ハンドブック』p. 3, ホクレン, 1988
- 24) 萬田前掲 18), p. 31
- 25) 阿部 亮：「乳牛の養分要求量」前掲 12), p. 91
- 26) 萬田前掲 18), p. 38
- 27) 萬田前掲 18), p. 31
- 28) 萬田前掲 18), p. 19
- 29) 新井 肇：『畜産経営と農協』p. 168, 筑波書房, 1989
- 30) この点について、陣内義人は戦後の畜産生産における技術進歩率の違いが、家畜の生産の目的の違いと飼料給与内容の違いにあったことを指摘している。『人間と自然の生産力』p. 220, 農山漁村文化協会, 1989
- 31) 井上晴丸：「農業生産力の特殊性について」五味仙衛武編『生産力構造論』p. 28, 農山漁村文化協会, 1984